

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710012489.4

[51] Int. Cl.

C21D 1/06 (2006.01)

C21D 9/00 (2006.01)

C21D 11/00 (2006.01)

[43] 公开日 2008年1月23日

[11] 公开号 CN 101109032A

[22] 申请日 2007.8.17

[21] 申请号 200710012489.4

[71] 申请人 沈阳大陆激光成套设备有限公司

地址 110136 辽宁省沈阳市道义经济开发区  
正义5路18号

[72] 发明人 陶兴启 于恩洪 黄旭东

[74] 专利代理机构 沈阳利泰专利代理有限公司

代理人 李 枢

权利要求书1页 说明书3页

[54] 发明名称

一种汽车模具激光淬火硬化处理的工艺

[57] 摘要

一种汽车模具激光淬火硬化处理的工艺，包括以下工艺过程：A. 用清洗剂去除加工工件表面油污；B. 用刷子将 SiO<sub>2</sub> 吸光涂料均匀地涂在汽车模具表面，预涂厚度为 0.02 ~ 0.05mm；C. 自然风干 SiO<sub>2</sub> 涂层；D. 选用高功率 CO<sub>2</sub> 激光器快速扫描涂有吸光涂层的汽车模具表面，使汽车模具表面实现快速加热和冷却，激光功率 P = 2000 ~ 5000W，扫描速度 V = 200 ~ 800mm/min。本发明激光淬火强化模具表层均匀性易于控制，可提高了冲压件表面光洁度和尺寸精度，大大降低修磨时间和次数，提高作业率，降低成本。采用数控系统编程还可对复杂形状模具进行自动淬火加工处理。并且对于新生产出的未淬火处理的模具或已进行表面淬火处理的模具均适用。

1、一种汽车模具激光淬火硬化处理的工艺，其特征在于包括以下工艺过程：

A、用清洗剂去除加工工件表面油污；

B、用刷子将  $\text{SiO}_2$  吸光涂料均匀地涂在汽车模具表面，预涂厚度为 0.02~0.05mm；

C、自然风干  $\text{SiO}_2$  涂层；

D、选用高功率  $\text{CO}_2$  激光器快速扫描涂有吸光涂层的汽车模具表面，使汽车模具表面实现快速加热和冷却，激光功率  $P=2000\sim 5000\text{W}$ ，扫描速度  $V=200\sim 800\text{mm/min}$ 。

## 一种汽车模具激光淬火硬化处理的工艺

### 技术领域

本发明涉及一种汽车模具激光淬火硬化的工艺，属汽车模具硬化工艺领域。

### 背景技术

汽车模具，尤其是大型覆盖件模具是汽车生产的关键性工艺装备，由于其结构尺寸大，模具型面形状复杂，尺寸精度和表面质量要求高，使得模具制造周期长，成本高。而且汽车覆盖件模具在工作过程中，要承受强烈的摩擦、径向应力及压缩应力，经常因为尺寸磨损和表面产生沟槽而报废，因此覆盖件模具应该具有较高的硬度和耐磨性。由于汽车模具尺寸较大且形状复杂，通常采用合金铸铁铸造而成，一般都需要后续表面处理。传统的一些处理手段如火焰淬火，在生产使用过程中经常出现冲压出的覆盖件表面精度不够或尺寸偏差等现象。汽车覆盖件模具的表面状态直接影响产品质量和模具使用寿命。如何获得高品质的汽车覆盖件模具材料对于提高模具使用寿命至关重要。

大功率激光器的出现及激光加工技术在工业上的应用日趋广泛、成熟，给模具表面的强化提供了一种新的技术途径，并且已经被证明是降低生产成本，提高装备寿命和重用性的有效途径。激光淬火是通过具有足够功率密度的激光束的照射，快速加热金属表面使其达到相变温度以上，金属材料内部则保持冷态(在停止加热后，由于热传导使表层金属急剧冷却，从而达到淬火的目的。

采用激光淬火不但能避免上述表面精度和尺寸偏差等问题，而且可对工件局部表面进行强化，其硬化层可精确控制，其工艺过程易实现电脑控制的生产自动化。随着我国汽车工业部门的发展，对模具工业提出了更高的要求，特别是对如何提高模具加工质量和使用寿命的要求更加迫切，从而使激光相变硬化在模具工业中得到应用。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种汽车模具用的激光淬火硬化处理工艺。

采用的技术方案是：

一种汽车模具激光淬火硬化处理的工艺，其特征在于包括以下工艺过程：

(1) 用清洗剂去除加工工件表面油污。

(2) 用刷子将  $\text{SiO}_2$  吸光涂料均匀地涂在汽车模具表面，预涂厚度为 0.02~0.05mm。

(3) 自然风干  $\text{SiO}_2$  涂层。

(4) 选用高功率  $\text{CO}_2$  激光器快速扫描涂有吸光涂层的汽车模具表面，使汽车模具表面实现快速加热和冷却，激光功率  $P=2000\sim 5000\text{W}$ ，扫描速度  $V=200\sim 800\text{mm/min}$ 。

本发明采用激光淬火工艺，激光淬火过程中由于激光加热速度极快，致使奥氏体过程(激光相变区)处在一个较高较宽的温度区域中，形成非常细小且极不均匀的奥氏体，在自身快速冷却过程中，转变成极细小的马氏体。而残留在奥氏体中的细小弥散的未熔碳化物，在淬火后的组织中分布在细小的马氏体上，这种马氏体的硬度比一般的马氏体硬度高 20%左右，使得金属表面具有很高的硬度和优良的耐磨性，从而显著提高模具寿命。汽车模具经火焰淬火后显微硬度为  $\text{HV}_{0.3}600\sim 700$ ，而经激光淬火后达到  $\text{HV}_{0.3}1000$  以上。激光淬火强化模具表层均匀性易于控制，可提高了冲压件表面光洁度和尺寸精度，大大降低修磨时间和次数，提高作业率，降低成本。采用数控系统编程还可对复杂形状模具进行自动淬火加工处理。并且对于新生产出的未淬火处理的模具或已进行表面淬火处理的模具均适用。

### 具体实施方式

#### 实施例一

首先将汽车模具用汽油等清洗剂去除加工工件表面油污，以便于均匀喷涂吸光涂层。再用刷子将  $\text{SiO}_2$  吸光涂料均匀地涂在汽车模具表面，以提高金属表面对  $\text{CO}_2$  激光的吸收率，预涂厚度为 0.02mm。然后将  $\text{SiO}_2$  涂层自然风干。打开 SIEMENS 数控机床，利用 DL-HL-5000 型  $\text{CO}_2$  激光器快速扫描涂有吸光涂层的汽车模具表面，使汽车模具表面实现快速加热和冷却，激光功率  $P=2500\text{W}$ ，扫描速度  $V=300\text{mm/min}$ 。

#### 实施例二

首先将汽车模具用汽油等清洗剂去除加工工件表面油污，以便于均匀喷涂

吸光涂层。再用刷子将  $\text{SiO}_2$  吸光涂料均匀地涂在汽车模具表面，以提高金属表面对  $\text{CO}_2$  激光的吸收率，预涂厚度为 0.03mm。然后将  $\text{SiO}_2$  涂层自然风干。打开 SIEMENS 数控机床，利用 DL-HL-5000 型  $\text{CO}_2$  激光器快速扫描涂有吸光涂层的汽车模具表面，使汽车模具表面实现快速加热和冷却，激光功率  $P=3000\text{W}$ ，扫描速度  $V=500\text{mm/min}$ 。

### 实施例三

首先将汽车模具用汽油等清洗剂去除加工工件表面油污，以便于均匀喷涂吸光涂层。再用刷子将  $\text{SiO}_2$  吸光涂料均匀地涂在汽车模具表面，以提高金属表面对  $\text{CO}_2$  激光的吸收率，预涂厚度为 0.05mm。然后将  $\text{SiO}_2$  涂层自然风干。打开 SIEMENS 数控机床，利用 DL-HL-5000 型  $\text{CO}_2$  激光器快速扫描涂有吸光涂层的汽车模具表面，使汽车模具表面实现快速加热和冷却，激光功率  $P=3500\text{W}$ ，扫描速度  $V=700\text{mm/min}$ 。